

Water-treatment system

Patent Number: DE3738231

Publication date: 1989-05-24

Inventor(s): MUECK MANFRED (DE); FISCHER REINHARD (DE)

Applicant(s): BLANCO GMBH & CO KG (DE)

Requested Patent: DE3738231

Application Number: DE19873738231 19871111

Priority Number(s): DE19873738231 19871111

IPC Classification: E03B7/07; E03B11/02

EC Classification: E03B7/07, C02F1/00D4

Equivalents:

Abstract

The invention relates to a water-treatment system having an inflow line, having a filter unit which adjoins the inflow line, and having a water-storage means which is arranged downstream of the filter unit, can be filled by said filter unit and from which a take-off line leads to a tapping valve. In order to improve said water-treatment system such that the risk of bacteria on the clean-water side, i.e. in the region of the water-storage means and of the take-off line, is as low as possible, the invention proposes that the water-storage means be designed as through-flow storage means having a storage capacity extending between an inlet opening and an outlet opening, and that a discharge line leading to a waste-water connection branches off from the take-off line.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 3738231 A1

⑯ Int. Cl. 4:
E 03 B 7/07
E 03 B 11/02

DE 3738231 A1

⑯ Aktenzeichen: P 37 38 231.4
⑯ Anmeldetag: 11. 11. 87
⑯ Offenlegungstag: 24. 5. 89

⑯ Anmelder:
Blanco GmbH & Co KG, 7519 Oberderdingen, DE

⑯ Vertreter:
Stellrecht, W., Dipl.-Ing. M.Sc.; Grießbach, D.,
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Haecker, W., Dipl.-Phys.;
Böhme, U., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 7000
Stuttgart

⑯ Erfinder:
Fischer, Reinhard, 6920 Sinsheim, DE; Mück,
Manfred, 7519 Kürnbach, DE

⑯ Wasseraufbereitungsanlage

Um eine Wasseraufbereitungsanlage mit einer Zuleitung, mit einer sich an die Zuleitung anschließenden Filtereinheit und mit einem der Filtereinheit nachgeordneten sowie durch diese befüllbaren Wasserspeicher, von welchem eine Entnahmleitung zu einem Zapfventil führt, derart zu verbessern, daß die Verkeimungsgefahr auf der Reinwasserseite, d. h. im Bereich des Wasserspeichers und der Entnahmleitung, möglichst gering ist, wird vorgeschlagen, daß der Wasserspeicher als Durchlaufspeicher mit einem sich zwischen einer Einströmöffnung und einer Ausströmöffnung erstreckenden Speichervolumen ausgebildet ist und daß von der Entnahmleitung eine zu einem Abwasseranschluß führende Ablaufleitung abzweigt.

DE 3738231 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Wasseraufbereitungsanlage mit einer Zuleitung, mit einer sich an die Zuleitung anschliessenden Filtereinheit und mit einem der Filtereinheit nachgeordneten sowie durch diese befüllbaren Wasserspeicher, von welchem eine Entnahmleitung zu einem Zapfventil führt.

Derartige Wasseraufbereitungsanlagen sind insbesondere als Wasseraufbereitungsanlagen zum Entfernen von Nitraten und anderen gesundheitsgefährdenden Stoffen aus Leitungswasser bekannt. Bei diesen Wasseraufbereitungsanlagen wird das Leitungswasser in der Filtereinheit über ein Membranfilter, vorteilhafterweise ein mit Umkehrosmose arbeitendes Membranfilter, geführt, welches den Leitungswasserstrom in einen Abwasserstrom und einen Reinwasserstrom aufteilt. Da die Membranfilter in der Regel nur eine geringe Durchsatzleistung zulassen, ist es erforderlich, das Reinwasser in einem Wasserspeicher zwischenzuspeichern, aus welchem es dann über eine Entnahmleitung und ein Zapfventil entnommen werden kann. Diese Wasserspeicher sind bei den bisher bekannten Wasseraufbereitungsanlagen über eine Stichleitung mit der Entnahmleitung verbunden, welcher unmittelbar das Reinwasser zugeführt wird.

Solange durch das Zapfventil kein Reinwasser entnommen wird, wird der Wasserspeicher durch das von der Filtereinheit ständig erzeugte Reinwasser so lange gefüllt, bis dieser seinen Maximaldruck erreicht und damit einen Gegendruck auf der Reinwasserseite des Membranfilters erzeugt, der so groß ist, daß dieses kein weiteres Reinwasser produziert.

Dies hat den großen Nachteil, daß damit aus Reinwasser in dem einmal gefüllten Wasserspeicher ein stehendes Wasser ist, in welchem sich Keime bilden können. Insbesondere bei längeren Intervallen zwischen der Entnahme von Reinwasser über das Zapfventil erfolgt dadurch eine sehr starke Verkeimung des Wasserspeichers, die dadurch noch verstärkt wird, daß dieser lediglich über eine Stichleitung mit der Entnahmleitung verbunden ist, so daß auch selbst bei Entnahme von Wasser sich stets Zonen im Wasserspeicher bilden, in denen nahezu keine oder nur eine geringe Wasserströmung vorliegt, so daß sich in diesen Zonen auch bei Entleerung des Wasserspeichers in verstärktem Maße Keime bilden können.

Diese Verkeimung des Wasserspeichers hat insbesondere die nachteilige Folge, daß diese Keime aus dem nicht vollständig von der Filtereinheit entfernten Nitrat im Reinwasser Nitrit bilden, das giftig ist und daher im Trinkwasser unbedingt vermieden werden sollte.

Der Erfund liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Wasseraufbereitungsanlage der gattungsgemäßen Art derart zu verbessern, daß die Verkeimungsgefahr auf der Reinwasserseite, das heißt im Bereich des Wasserspeichers und der Entnahmleitung, möglichst gering ist.

Diese Aufgabe wird bei einer Wasseraufbereitungsanlage der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Wasserspeicher als Durchlaufspeicher mit einem sich zwischen einer Einströmöffnung und einer Ausströmöffnung erstreckenden Speichervolumen ausgebildet ist und daß von der Entnahmleitung eine zu einem Abwasseranschluß führende Ablaufleitung abweigt.

Der Kern der Erfindung ist also darin zu sehen, daß der Wasserspeicher entgegen dem Stand der Technik nicht mehr lediglich über eine Stichleitung angeschlos-

sen ist, sondern als Durchlaufspeicher ausgebildet ist und daher stets durchströmt werden kann und daß außerdem durch die zusätzlich vorgesehene Ablaufleitung in den Intervallen zwischen den einzelnen Zapfvorgängen ein Reinwasserstrom durch den Durchlaufspeicher und zumindest einen Teil der Entnahmleitung hindurch aufrecht erhalten wird, welcher ein Verkeimen des Wasserspeichers sowie des durchströmten Teils der Entnahmleitung verhindert. Dieser Reinwasserstrom ist selbstverständlich dann, wenn der Wasserspeicher gefüllt ist, maximal gleich dem von der Filtereinheit erzeugten Reinwasserstrom.

Bei der erfindungsgemäßen Wasseraufbereitungsanlage können beispielsweise der Wasserspeicher und die Ablaufleitung so dimensioniert sein, daß stets ein Teil der von der Filtereinheit produzierten Reinwassermenge über die Ablaufleitung abfließt, so daß auch bei leerem Speicher dieser im Laufe der Zeit gefüllt wird und einen Maximaldruck erreicht, welcher die von der Filtereinheit produzierte Reinwassermenge so weit drosselt, daß diese lediglich der über die Ablaufleitung abfließenden Reinwassermenge entspricht.

Vorteilhafter ist es jedoch, wenn die Ablaufleitung mit einer Durchflußregelteinrichtung versehen ist, da diese nach einem Entleeren des Wasserspeichers erlaubt, die gesamte, von der Filtereinheit produzierte Reinwassermenge zum Befüllen des Wasserspeichers zu verwenden.

Die Durchflußregelteinrichtung kann beispielsweise gesteuert sein, wobei eine Vielzahl von Steuerungsparametern möglich sind. So ist es beispielsweise möglich, nach einem Entleeren über das Zapfventil für ein bestimmtes Zeitintervall die Durchflußregelteinrichtung zu schließen und einen Abfluß von Reinwasser zu verhindern. Vorteilhafter ist es jedoch, wenn die Durchflußregelteinrichtung in Abhängigkeit von einem Füllstand des Wasserspeichers gesteuert ist, so daß ein Ablauf von Reinwasser dann erfolgt, wenn der Wasserspeicher gefüllt ist.

Insbesondere bei als Druckspeicher aufgebauten Wasserspeichern, das heißt solchen Wasserspeichern, bei denen sich mit dem Füllgrad auch der Wasserdruck erhöht, ist es vorteilhaft, wenn die Durchflußregelteinrichtung druckgesteuert ist und damit bei einem bestimmten einstellbaren Druck einen Ablauf von Reinwasser über die Ablaufleitung und somit eine Spülung des als Durchlaufspeicher ausgebildeten Wasserspeichers ermöglicht.

Ein im Rahmen der erfindungsgemäßen Lösung besonders zweckmäßiges Ausführungsbeispiel sieht vor, daß die Durchflußregelteinrichtung so ausgebildet ist, daß sie bei einem Maximaldruck des Durchlaufspeichers öffnet, so daß dieser zuerst gefüllt wird und bei Erreichen des dem maximalen Füllstand entsprechenden Maximaldrucks die Durchflußregelteinrichtung öffnet.

Um möglichst auch die Entnahmleitung zwischen den Zapfintervallen zu durchströmen, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Ablaufleitung nahe beim Zapfventil von der Entnahmleitung abweigt, wobei es besonders zweckmäßig ist, die Ablaufleitung unmittelbar vor dem Zapfventil abzweigen zu lassen.

Der Durchlaufspeicher selbst kann im Rahmen der erfindungsgemäßen Lösung beliebig ausgebildet sein. Besonders nützlich ist es jedoch, wenn dieser als ein sich druckbeansprucht entleerer Speicher ausgebildet ist, da dieser die Möglichkeit schafft, ohne zusätzliche Maßnahmen im Reinwassersystem einen für dessen Entleerung über das Zapfventil erforderlichen Über-

druck zu schaffen.

Ein Ausführungsbeispiel eines derartigen Durchlauffspeichers sieht vor, daß dieser ein volumenveränderliches, durchströmmbares Speicherelement aufweist, welches beispielsweise eine Gummiblase oder ein anderes volumenveränderliches Element sein kann.

Um eine restlose Entleerung des Speicherelements zu erreichen, hat es sich als zweckmäßig erwiesen, wenn das Speicherelement im entleerten Zustand druckbeaufschlagt ist, so daß bis zur Entleerung des Speicherelements ein ausreichender Druck im Reinwassersystem vorliegt.

Eine besonders bevorzugte Anordnung sieht vor, daß das Speicherelement in einem Druckkessel angeordnet ist, in welchem durch Erzeugen eines Überdrucks in 15 entleertem Zustand des Speicherelements in einfacher Weise die Druckbeaufschlagung derselben erreichbar ist.

Weitere Merkmale und Vorteile sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen Darstellung eines Ausführungsbeispiels. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer erfundungsgemäßen Wasseraufbereitungsanlage und

Fig. 2 einen Schnitt durch eine erfundungsgemäße Durchflußregleinrichtung.

Ein Ausführungsbeispiel einer erfundungsgemäßen Wasseraufbereitungsanlage im eingebauten Zustand, dargestellt in Fig. 1, entnimmt übliches Leitungswasser aus einer Wandarmatur 10 und stellt aufbereitetes Reinwasser an einem Zapfventil 12, angebaut an eine Spülle 14, zur Verfügung.

Die erfundungsgemäße Wasseraufbereitungsanlage umfaßt eine von der Wandarmatur 10 zu einer Filtereinheit 16 führende Zuleitung 18. Die Filtereinheit 16 ist ihrerseits aus einem mit der Zuleitung 18 verbundenen Regulierventil 20 aufgebaut, an welches sich, verbunden durch ein Leitungsstück 24, ein Vorfilter 22 anschließt. Dieses Vorfilter 22 gibt über ein weiteres Leitungsstück 26 vorgefiltertes Wasser an ein Membranfilter 28 ab. Das Membranfilter 28 arbeitet nach dem Prinzip der Umkehrsmose und teilt das über das Leitungsstück 26 zugeführte Wasser in einen mit herausfilternden Stoffen angereicherten Abwasserstrom, abgeführt über eine Drossel 30, eine Abwasserleitung 32 zu einem Abwasseranschluß 34, und einen Reinwasserstrom, abgeleitet über eine Reinwasserleitung 36 auf. In dem Membranfilter 28 entsteht dabei ein Druckverlust, der so aussieht, daß bei einem Eingangsdruck im Leitungsstück 26 von ungefähr 5 bar in der Reinwasserleitung schließlich ein Enddruck von ungefähr 3 bar vorliegt, während der Abwasserstrom nach der Drossel 30 drucklos abläuft.

An diese Reinwasserleitung 36 schließt sich ein Drucklaufspeicher 38 an, welcher aus einem Druckkessel 40 und einem darin enthaltenen volumenveränderlichen Speicherelement 42, beispielsweise einer Gummiblase, aufgebaut ist. Dieses Speicherelement hat zwei Anschlüsse, nämlich einen einer Einströmöffnung 44 zu geordneten Einströmanschluß 46 und einen einer der Einströmöffnung 44 gegenüberliegenden Ausströmöffnung 48 zugeordneten Ausströmanschluß 50. Das Speicherelement 42 kann sich nun innerhalb des festen Druckkessels 40 bis maximal zu dem Volumen desselben ausdehnen. In dem Druckkessel 40 ist zwischen diesem und dem Speicherelement 42 ein Zwischenraum 52 vorgesehen, welcher mit unter Druck stehendem Gas befüllbar ist, das heißt, daß das Speicherelement 42 seinerseits dichtend in dem Druckkessel 40 aufgenommen

ist. Dieser Zwischenraum wird gewöhnlicherweise über ein Druckventil 54 im Druckkessel 40 bei leerem Speicherelement 42 mit einem Druck von ungefähr 0,5 bar beaufschlagt. Dehnt sich das Speicherelement 42 aus, so steigt zwangsläufig dieser Druck in dem Zwischenraum 52 an, da der Zwischenraum 52 mit zunehmender Ausdehnung des Speicherelements 42 kleiner wird.

Von dem Ausströmanschluß 50 führt eine Entnahmleitung 56 zu dem Zapfventil 12 an der Spülle 14. Ferner 10 zweigt von der Entnahmleitung 56 eine Ablauflleitung 58 ab und mündet in die Abwasserleitung 32. Zur Regelung des durch die Ablauflleitung 58 ablaufenden Reinwasserstroms ist diese noch zusätzlich mit einer Durchflußregleinrichtung 60 versehen.

Ein Beispiel einer derartigen Durchflußregleinrichtung 60, dargestellt in Fig. 2, ist als Überdruckventil ausgebildet und umfaßt ein als Ganzes mit 62 bezeichnetes Ventilgehäuse mit einem Anschlußstutzen 64, welcher mit der Entnahmleitung 56 in Verbindung steht. Eine Einströmbohrung 66 des Anschlußstutzens 64 geht in einen im Innern des Ventilsitzes koaxial zur Einströmbohrung 66 angeordneten kegelförmigen Ventilsitz 68 über, welcher durch einen in dem Ventilgehäuse 62 koaxial zum Ventilsitz 68 verschiebblichen und auf seiner 20 dieser zugewandten Seite kegelförmigen Ventilkörper 70 verschließbar ist. Das Ventilgehäuse 62 ist dabei so ausgebildet, daß bei vom Vordersitz 68 abgehobenem Ventilkörper 70 das aus diesem ausströmende Reinwasser in einen koaxial zum Ventilsitz sich an diesen anschließenden Ringraum 72 einströmen kann, wobei der Ringraum 72 einerseits durch den Ventilkörper 70 nach innen und andererseits durch das Ventilgehäuse 62 nach außen begrenzt ist. Der Ventilkörper 70 ist seinerseits mit einer koaxial in diesem angeordneten Ausströmbohrung 74 versehen, die sich von einem dem Ventilsitz 68 gegenüberliegenden Ende in den Ventilkörper 70 in Form einer Sackbohrung hinein erstreckt und an ihrem Ende durch eine in radialer Richtung im Ventilkörper 70 verlaufende und in den Ringraum 72 mündende Bohrung 76 mit letzterem verbunden ist.

Damit kann also bei vom Ventilsitz 68 abgehobenem Ventilkörper 70 das durch die Einströmbohrung 66 eintretende Reinwasser über den Ventilsitz in den Ringraum 72 einströmen und von dort über die Bohrung 76 und die Ausströmbohrung 74 abfließen.

Der Ventilkörper 70 ist im Anschluß an den Ringraum mit einem Ringwulst 78 versehen, welcher in einer Führungsbohrung 80 im Ventilgehäuse 62 geführt ist, so daß eine koaxiale Verschiebbarkeit des Ventilkörpers 70 zum Ventilsitz 68 gewährleistet ist. Vorzugsweise ist in dem Ringwulst 78 noch eine Dichtung 82 eingelegt, welche diesen gegen die Führungsbohrung und damit insgesamt den Ringraum 72 abdichtet.

Der Ringwulst 78 ist durch eine den Ventilkörper 70 umgebende Druckfeder 84 in Richtung des Ventilsitzes 68 beaufschlagt, welche sich auf einer Abdeckkappe 86 abstützt, die ihrerseits das Ventilgehäuse 62 auf einem dem Anschlußstutzen 64 gegenüberliegenden Ende übergreifend abschließt, wobei die Abdeckkappe 86 von einem an dem Ventilkörper 70 angeformten und die Ausströmbohrung 74 zum Teil aufnehmenden Abflussstutzen 88 durchsetzt ist, der seinerseits wiederum mit der Abwasserleitung 32 über ein Leitungsstück in Verbindung steht.

Die erfundungsgemäße Wasseraufbereitungsanlage funktioniert folgendermaßen: Das über die Zuleitung 18 aus der Wandarmatur 10 entnommene Leitungswasser wird zuerst der Filtereinheit 16 zugeführt, in welcher

das Regulierventil 20 die Durchflußmenge festlegt. Nach Passieren des Regulierventils 20 und des Vorfilters 22 gelangt das vorgefilterte Leitungswasser in das Membranfilter 28, in welchem durch Umkehrsmose der der Reinwasserleitung 36 zugeführte Reinwasserstrom von einem der Abwasserleitung 32 zugeführten Abwasserstrom getrennt wird.

Solange der durch Durchlaufspeicher 38, das heißt das Speicherelement 42 des Durchlaufspeichers 38, noch nicht voll ist und außerdem das Zapfventil 12 geschlossen ist, wird über einen ständigen Reinwasserstrom das Speicherelement 42 gefüllt. Dabei steigt der Druck im Speicherelement 42 so lange an bis er einen Ansprechdruck der als Überdruckventil ausgebildeten Durchflußregleinrichtung 60 in der Ablaufleitung 58 erreicht. Dieser Ansprechdruck wird vorzugsweise so eingestellt, daß er dem Maximaldruck, bei maximalem Speichervolumen des Speicherelements 42 entspricht.

Durch Übersteigen des Ansprechdrucks der Durchflußregleinrichtung 60 hebt sich der Ventilkörper 70 von dem Ventilsitz 68 ab und läßt einen Abfluß von Reinwasser von der Entnahmleitung 56 über die Ablaufleitung 58 zu der Abwasserleitung 32 zu. Dies hat zur Folge, daß nunmehr bei gefülltem Speicherelement 42 – obwohl am Zapfventil 12 kein Reinwasser entnommen wird – stets Reinwasser in dem Umfang über die Ablaufleitung 58 abfließt, in dem dieses über die Reinwasserleitung 36 von seiten des Membranfilters 28 zugeführt wird. Dadurch ist der Durchlaufspeicher 38 stets von Reinwasser durchströmt, so daß sich in diesem keine Keimpopulation ansiedeln kann und damit auch kein Verkeimen des Durchlaufspeichers 38 im Laufe der Zeit erfolgt.

In dem Moment, in dem das Zapfventil 12 zur Entnahme von Reinwasser aus dem Durchlaufspeicher 38 geöffnet wird, sinkt der Druck im Durchlaufspeicher 38 unter den Ansprechdruck der Durchflußregleinrichtung 60 ab, so daß diese schließt und eine Entleerung des Durchlaufspeichers 38 ausschließlich über die Entnahmleitung 56 und das Zapfventil 12 erfolgt. Aufgrund der Druckbeaufschlagung des Speicherelements 42 durch den im Zwischenraum 52 auch bei geleertem Speicherelement 42 herrschenden Überdruck kann bei Bedarf durch das Zapfventil 12 das Speicherelement 42 vollständig entleert werden, so daß das Speicherelement 42 sein Volumen auf nahezu Null verkleinert und somit auch das gesamte Reinwasser entfernt wird.

Nach Schließen des Zapfventils 12 erfolgt zunächst durch das ständig über die Reinwasserleitung 36 nachströmende Reinwasser ein Befüllen des Speicherelements 42 bis der Ansprechdruck der Durchflußregleinrichtung 60 erreicht ist, die dann wieder bis zum nächsten Öffnen des Zapfventils für einen stetigen Durchfluß durch den Durchlaufspeicher 38 zur Verhinderung einer Verkeimung sorgt.

der Entnahmleitung (56) eine zu einem Abwasseranschluß (34) führende Ablaufleitung (58) abweigt. 2. Wasseraufbereitungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ablaufleitung (56) mit einer Durchflußregleinrichtung (60) versehen ist.

3. Wasseraufbereitungsanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchflußregleinrichtung (60) gesteuert ist.

4. Wasseraufbereitungsanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchflußregleinrichtung (60) in Abhängigkeit von einem Füllstand des Wasserspeichers (38) gesteuert ist.

5. Wasseraufbereitungsanlage nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchflußregleinrichtung (60) druckgesteuert ist.

6. Wasseraufbereitungsanlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchflußregleinrichtung (60) so ausgebildet ist, daß sie bei Maximaldruck des Durchlaufspeichers (38) öffnet.

7. Wasseraufbereitungsanlage nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ablaufleitung (58) nahe beim Zapfventil (12) von der Entnahmleitung (56) abweigt.

8. Wasseraufbereitungsanlage nach einem der voranstehenden Ansprüche; dadurch gekennzeichnet, daß der Durchlaufspeicher (38) als sich druckbeaufschlagt entleerender Speicher ausgebildet ist.

9. Wasseraufbereitungsanlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchlaufspeicher (38) ein volumenveränderliches durchströmbarer Speicherelement (42) aufweist.

10. Wasseraufbereitungsanlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Speicherelement (42) im entleerten Zustand druckbeaufschlagt ist.

11. Wasseraufbereitungsanlage nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Speicherelement (42) in einem Druckkessel (40) angeordnet ist.

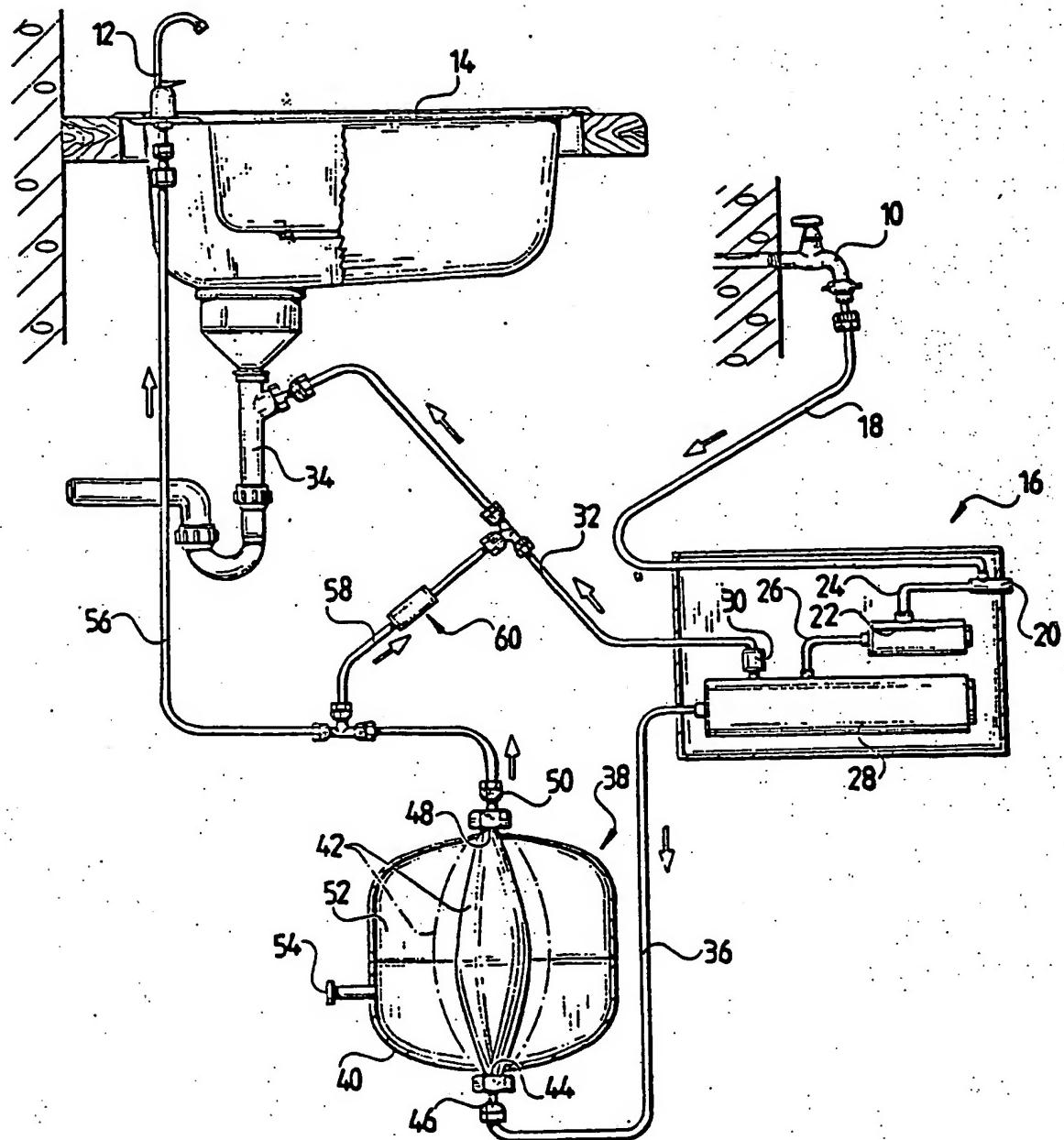
Patentansprüche

- Wasseraufbereitungsanlage mit einer Zuleitung, mit einer sich an die Zuleitung anschließenden Filtereinheit und mit einem der Filtereinheit nachgeordneten sowie durch diese befüllbaren Wasserspeicher, von welchem eine Entnahmleitung zu einem Zapfventil führt, dadurch gekennzeichnet, daß der Wasserspeicher als Durchlaufspeicher (38) mit einem sich zwischen einer Einströmöffnung (44) und einer Ausströmöffnung (48) erstreckenden Speichervolumen (42) ausgebildet ist und daß von

3738231

Nummer: 37 38 231
Int. Cl. 4: E 03 B 7/07
Anmeldetag: 11. November 1987
Offenlegungstag: 24. Mai 1989
14

FIG. 1



3738231

15*

FIG.2

